

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-217818

(43)公開日 平成9年(1997)8月19日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

F 1 6 H 55/48

識別記号

片内整理番号

F I

F 1 6 H 55/48

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平8-52356

(22)出願日 平成8年(1996)2月14日

(71)出願人 000001247

光洋精工株式会社

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

(72)発明者 新井 大和

大阪市中央区南船場三丁目5番8号 光洋

精工株式会社内

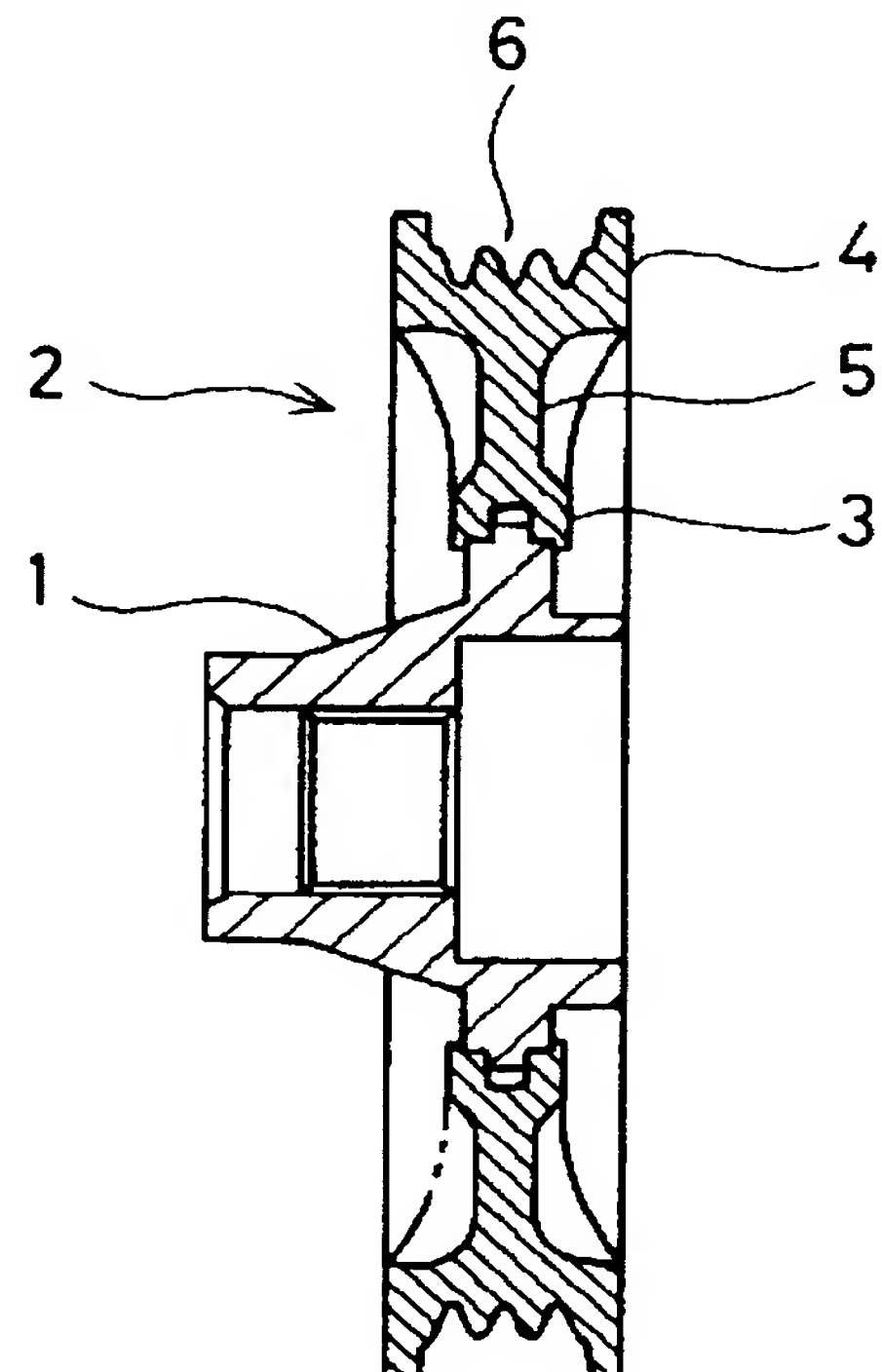
(74)代理人 弁理士 渡邊 隆文

(54)【発明の名称】 樹脂製プーリ

(57)【要約】

【課題】 耐摩耗性に優れ、かつ、耐熱的衝撃性が良好で、加熱と冷却が繰り返されるような条件で使用了場合にもクラックの発生しにくい樹脂製プーリを提供する。

【解決手段】 フェノール樹脂に、無機繊維、無機粉末、有機繊維及びエラストマーを配合した樹脂材料を用いてプーリを形成する。また、樹脂材料中の無機繊維、無機粉末、有機繊維及びエラストマーの含有割合を、無機繊維：25～45重量%、無機粉末：3～7重量%、有機繊維：3～7重量%、エラストマー：3～10重量%の範囲とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 フェノール樹脂に、無機繊維、無機粉末、有機繊維及びエラストマーを配合した樹脂材料を成形してなることを特徴とする樹脂製プーリ。

【請求項2】 前記樹脂材料中の無機繊維、無機粉末、有機繊維及びエラストマーの含有割合が、  
 無機繊維 : 25～45重量%  
 無機粉末 : 3～7重量%  
 有機繊維 : 3～7重量%  
 エラストマー : 3～10重量%  
 の範囲にあることを特徴とする請求項1記載の樹脂製プーリ。

【請求項3】 前記無機繊維がガラス繊維、前記無機粉末がシリカ粉末、前記有機繊維が綿布繊維であることを特徴とする請求項1記載の樹脂製プーリ。

【請求項4】 前記エラストマーが、ニトリルゴム、スチレンブタジエンゴム、クロロプレンゴム、エチレンプロピレンゴムからなる群より選ばれる少なくとも1種であることを特徴とする請求項1記載の樹脂製プーリ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はプーリに関し、詳しくは、自動車のエンジン部品などに用いられる樹脂製プーリに関する。

## 【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】 近年、自動車部品の小型軽量化、低コスト化が進行するのにもなって、従来は金属製のものが主であった歯付プーリやVプーリなどのプーリ類が、樹脂製のものに置き換えられつつある。ところで、樹脂製プーリは、通常、金属製のボスの外側に環状の樹脂プーリ本体が嵌め込まれた構造を有しており、樹脂プーリ本体としては、フェノール樹脂を母材とし、これに充填材などを配合した樹脂材料からなるものが多く使用されている。

【0003】 しかし、フェノール樹脂を母材とする樹脂プーリ本体（以下、単に「樹脂製プーリ」ともいう）は、砂埃などの存在する環境では使用による摩耗が激しく、従来の金属製のものに比べて耐用性に劣るという問題点がある。また、上記従来のフェノール樹脂を母材とする樹脂プーリ本体は、熱的ショック抵抗（TSR）が小さく、冷却と加熱が繰り返して行われる環境で使用するクラックが発生するという問題点がある。このクラックの発生は、フェノール樹脂にガラス繊維やカーボン繊維などの充填材を配合して引張り強度を向上させた場合に、引張り強度が大きくなるのにもなってヤング率が大きくなることに起因するものと考えられている。すなわち、熱的ショック抵抗（TSR）とヤング率とは、下記の式(1)で表されるような関係があり、ヤング率が大きくなるとTSRは小さくなり、熱的な衝撃でクラックが発生しやすくなる。

$$TSR = (S \cdot \lambda) / (E \cdot \alpha) \quad \cdots \cdots (1)$$

S：引張り強度

$\lambda$ ：熱伝導率

E：ヤング率

$\alpha$ ：線膨張係数

【0004】 また、樹脂製プーリは、上述のように、金属製のボスに環状の樹脂プーリ本体が外嵌された構造を有しており、加熱と冷却が繰り返されるような環境で使用した場合、樹脂プーリ本体が、熱的衝撃だけでなく、金属製のボスと樹脂プーリ本体の熱膨張率の差によって生じる応力を受けるため、さらに樹脂プーリ本体にクラックが発生しやすくなるという問題点がある。

【0005】 本発明は、上記問題点を解決するものであり、耐摩耗性に優れ、かつ、耐熱的衝撃性が良好で、加熱と冷却が繰り返されるような条件で使用した場合にもクラックの発生しにくい樹脂製プーリを提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明の樹脂製プーリは、フェノール樹脂に、無機繊維、無機粉末、有機繊維及びエラストマーを配合した樹脂材料を成形してなることを特徴としている。本発明の樹脂製プーリにおいては、フェノール樹脂に無機繊維などの無機充填材を配合することにより表面硬度を向上させることが可能になるとともに、無機粉末を配合することによりその表面状態を改質して耐摩耗性を改善することが可能になり、かつ、有機繊維及びエラストマーを配合することにより引張り強度を低下させることなくヤング率を低下させて耐熱衝撃性を向上させることができるようになる。

【0007】 すなわち、例えば、自動車部品として使用される場合の、摩耗の原因となる砂埃は主としてシリカ系の物質であり、これと同等以上の固さを有する無機充填材を配合することにより表面硬度が向上し、耐摩耗性が改善される。また、無機繊維を充填材として用いた材料の成形表面では、砂埃の直径が無機繊維の直径より小さいと、砂埃が無機繊維の間に入り込んで樹脂部分が選択的に摩耗する。したがって、粒径の小さい無機粉末を充填材として用いることによりさらに耐摩耗性を向上させることが可能になる。それゆえ、本発明の樹脂製プーリにおいては、直径が無機繊維の直径よりも小さい無機粉末を用いることが好ましい。

【0008】 さらに、砂埃による摩耗は極めて局所的な応力集中による成形体表面のミクロ的な破壊であると考えられることから、エラストマーの添加により、弾性率を低下させて応力の分布を図ることが可能になる。したがって、エラストマーは耐熱衝撃性を向上させるばかりでなく、耐摩耗性を向上させる点でも有意義である。また、綿布繊維などの有機繊維も、成形の表面状態を改質するとともに、弾性率を低下させる役割を果たす。したが

って、本発明においては、エラストマー及び有機繊維として、上記の無機繊維及び無機粉末よりも弾性率の小さいものを用いることが必要である。

【0009】なお、本発明においては、フェノール樹脂として、ノボラック型フェノール樹脂及びレゾール型フェノール樹脂のいずれを用いてもよく、また両者を混合して用いてもよい。

【0010】また、本発明は、前記樹脂材料中の無機繊維、無機粉末、有機繊維及びエラストマーの含有割合が、

無機繊維 : 25～45重量%

無機粉末 : 3～7重量%

有機繊維 : 3～7重量%

エラストマー : 3～10重量%

の範囲にあることを特徴としている。本発明の樹脂製プーリにおいては、上記の範囲で各成分を配合することにより、耐摩耗性及び耐熱衝撃性を確実に向上させることができるようになる。なお、無機繊維の配合割合を25～45重量%としたのは、無機繊維の配合割合が25重量%未満の場合には強度が低くなり、45重量%を越えると相手部材（ベルトなど）に対する攻撃性が大きくなり好ましくないことによる。また、無機粉末の配合割合を3～7重量%としたのは、無機粉末の配合割合が3重量%未満の場合には、表面の無機繊維間を補うには不十分であり、7重量%を越えると効果が飽和することによる。また、有機繊維の配合割合を3～7重量%としたのは、有機繊維の配合割合が3重量%未満の場合には、耐熱衝撃性向上の効果が不十分になり、7重量%を越える\*

①ガラス繊維 (直径13 $\mu$ m)

②シリカ粉末 (平均粒径10 $\mu$ m)

③綿布繊維

④エラストマー (ニトリルゴム)

⑤フェノール樹脂 (ノボラック型)

40.0重量%

5.0重量%

5.0重量%

5.7重量%

残

【0014】それから、この成形用樹脂をインサート成形することにより、図1及び図2に示すように、金属製のボス1に、環状の樹脂プーリ本体2が外嵌された構造を有する樹脂製プーリを得た。なお、この樹脂製プーリを構成する樹脂プーリ本体2は、ボス1と嵌合する嵌合部3と、外筒部4とがリブ5により結合された構造を有しており、外周部にはベルトがはまり込む溝6（図2）が形成されている。

【0015】なお、比較のため、

1) フェノール樹脂にガラス繊維55重量%を配合した成形用樹脂（比較例1）、

2) フェノール樹脂にガラス繊維50重量%及びエラストマー15重量%を含有させた成形用樹脂（比較例

\*と強度が低下することによる。また、エラストマーの配合割合を3～10重量%としたのは、エラストマーの配合割合が3重量%未満の場合には柔軟性付与の効果が小さく、10重量%を越えると強度が低下して好ましくないことによる。

【0011】また、本発明は、前記無機繊維がガラス繊維、前記無機粉末がシリカ粉末、前記有機繊維が綿布繊維であることを特徴としている。このように、フェノール樹脂に上記各成分を配合した材料を用いることにより、耐摩耗性及び耐熱衝撃性をさらに効率よく向上させることができるようになり、本発明をより実効あらしめることが可能になる。

【0012】また、本発明は、前記エラストマーが、ニトリルゴム、スチレンブタジエンゴム、クロロプレンゴム、エチレンプロピレンゴムからなる群より選ばれる少なくとも1種であることを特徴としている。また、エラストマーとして上記物質を用いることにより、引張り強度を低下させることなくヤング率を確実に低下させることが可能になり、確実に耐熱衝撃性を向上させることが可能になる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を示してその特徴とするところをさらに詳しく説明する。まず、シリカ粉末、ガラス繊維、綿布繊維、エラストマー（ニトリルゴム）を、下記の割合で、ベースレジンであるフェノール樹脂に添加、混練して成形用樹脂を調製した。

2)、

3) フェノール樹脂に綿布繊維32重量%、炭酸カルシウム10重量%及び木粉5重量%を含有させた成形用樹脂（比較例3）、を用いて樹脂製プーリを製造した。

【0016】そして、本発明の実施の形態にかかる樹脂製プーリ（実施例）と、上記比較例1、2及び3の成形用樹脂を用いて製造した樹脂製プーリをパワーステアリングポンプ用プーリとして使用して、そのときのベルト攻撃性及び樹脂製プーリの摩耗量を調べた。その結果を表1に示す。

【0017】

【表1】



5		6		
	ベース レジン	充填材の種類及び配合割合	ベルト攻撃性	プーリ摩耗量 (mm)
比較例1	フェノール 樹脂	①ガラス繊維 (55.0重量%)	大	0.30
比較例2	フェノール 樹脂	①ガラス繊維 (50.0重量%) ②エラストマー (15.0重量%)	中	0.34
比較例3	フェノール 樹脂	①綿布繊維 (32.0重量%) ②炭酸カルシウム (10.0重量%) ③木粉 (5.0重量%)	小	0.40
実施例	フェノール 樹脂	①ガラス繊維 (40.0重量%) ②粉末シリカ (5.0重量%) ③綿布繊維 (5.0重量%) ④エラストマー (5.7重量%)	小	0.20

【0018】なお、表1のベルト攻撃性は、樹脂製プーリがベルトを損傷させる程度を「大」、「中」、「小」で評価したものであり、「大」はベルトを損傷する程度が大きく、「小」はベルトを損傷する程度が小さいことを示しており、「中」は「大」と「小」の間であることを示している。また、「プーリの摩耗量」は200時間試験した後における樹脂製のプーリ本体2（図1、図2）の摩耗量（外周面からの径方向の摩耗量）を示している。

【0019】表1より、比較例1の、エラストマーを含まない成形用樹脂を用いた場合、ベルト攻撃性が大きく、しかもプーリの摩耗量が多いため好ましくない。また、比較例2の、エラストマーは含むが、無機粉末及び有機繊維を含まない成形用樹脂を用いた場合も、ベルト攻撃性は「中」程度であるが、プーリの摩耗量が多いため好ましくない。さらに、比較例3の、綿布繊維、炭酸カルシウム及び木粉を含有させた成形用樹脂を用いた場合には、ベルト攻撃性は小さくなるが、プーリの摩耗量が多く好ましくない。これに対し、実施例のガラス繊維、シリカ粉末、綿布繊維、エラストマー（ニトリルゴム）を含有させた成形用樹脂を用いた実施例の場合、ベルト攻撃性が小さく、かつ、プーリの摩耗量も小さくなっていることがわかる。

【0020】なお、上記実施の形態では、無機繊維としてガラス繊維、無機粉末としてシリカ粉末、有機繊維として綿布繊維、エラストマーとしてニトリルゴムを用いた場合について説明したが、各充填材は上記の例に限られるものではなく、無機繊維としてはカーボン繊維、カーボンやチタン酸カリウムなどのウイスキーなどを用いることも可能であり、また、無機粉末としては、炭酸カルシウムなどを用いることが可能であり、その場合にも

20 本発明の基本的な効果を得ることは可能である。また、上記の実施例では、フェノール樹脂としてノボラック型のフェノール樹脂を用いた場合について説明したが、レゾール型のフェノール樹脂を用いることも可能である。さらに、有機繊維としては、綿布繊維に限らず、布チップ、アラミド繊維などを用いることも可能である。また、エラストマーについても、上記のニトリルゴムに限らず、スチレンブタジエンゴム、クロロプレンゴム、エチレンプロピレンゴムなどを用いることが可能であり、さらにその他の物質を用いることも可能である。

30 【0021】また、上記実施の形態では、自動車部品用の樹脂製プーリを例にとって説明したが、本発明の樹脂製プーリの用途は自動車部品に限られるものではなく、その他の種々の産業分野において利用することが可能である。

40 【0022】また、上記実施の形態では、金属製のボスに樹脂プーリ本体が外嵌された構造を有する樹脂製プーリを例にとって説明したが、本発明は金属製のボスと樹脂プーリ本体とを複合させたものに限定されるものではなく、全体が樹脂からなるプーリにも適用することが可能であり、その場合にも上記の実施の形態の場合と同様の効果を得ることができる。

【0023】本発明はさらにその他の点においても上記実施の形態に限定されるものではなく、各充填材の配合割合、樹脂の成形方法などに関し、発明の要旨の範囲内において、種々の応用、変形を加えることが可能である。

50 【0024】  
【発明の効果】上述のように、本発明の樹脂製プーリは、樹脂材料として、フェノール樹脂に、無機繊維、無機粉末、有機繊維及びエラストマーを配合したものを用

7

いているので、成形体の表面硬度を向上させるとともに、その表面状態を改質して耐摩耗性を改善することができる。また、引張り強度を低下させることなくヤング率を低下させることが可能になり、耐熱衝撃性を向上させることができる。

【0025】また、フェノール樹脂への無機繊維、無機粉末、有機繊維及びエラストマーの配合割合を無機繊維：25～45重量%、無機粉末：3～7重量%、有機繊維：3～7重量%、エラストマー：3～10重量%の範囲とすることにより、耐摩耗性及び耐熱衝撃性をより

【0026】また、無機繊維としてガラス繊維、無機粉末としてシリカ粉末、有機繊維として綿布繊維を用いることにより、耐摩耗性及び耐熱衝撃性をさらに効率よく向上させることができるようになり、本発明をより実効あらしめることができる。

【0027】また、エラストマーとして、ニトリルゴ

8

ム、スチレンブタジエンゴム、クロロプレンゴム、エチレンプロピレンゴムからなる群より選ばれる少なくとも1種を用いることにより、引張り強度を低下させることなくヤング率を確実に低下させることが可能になり、確実に耐熱衝撃性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

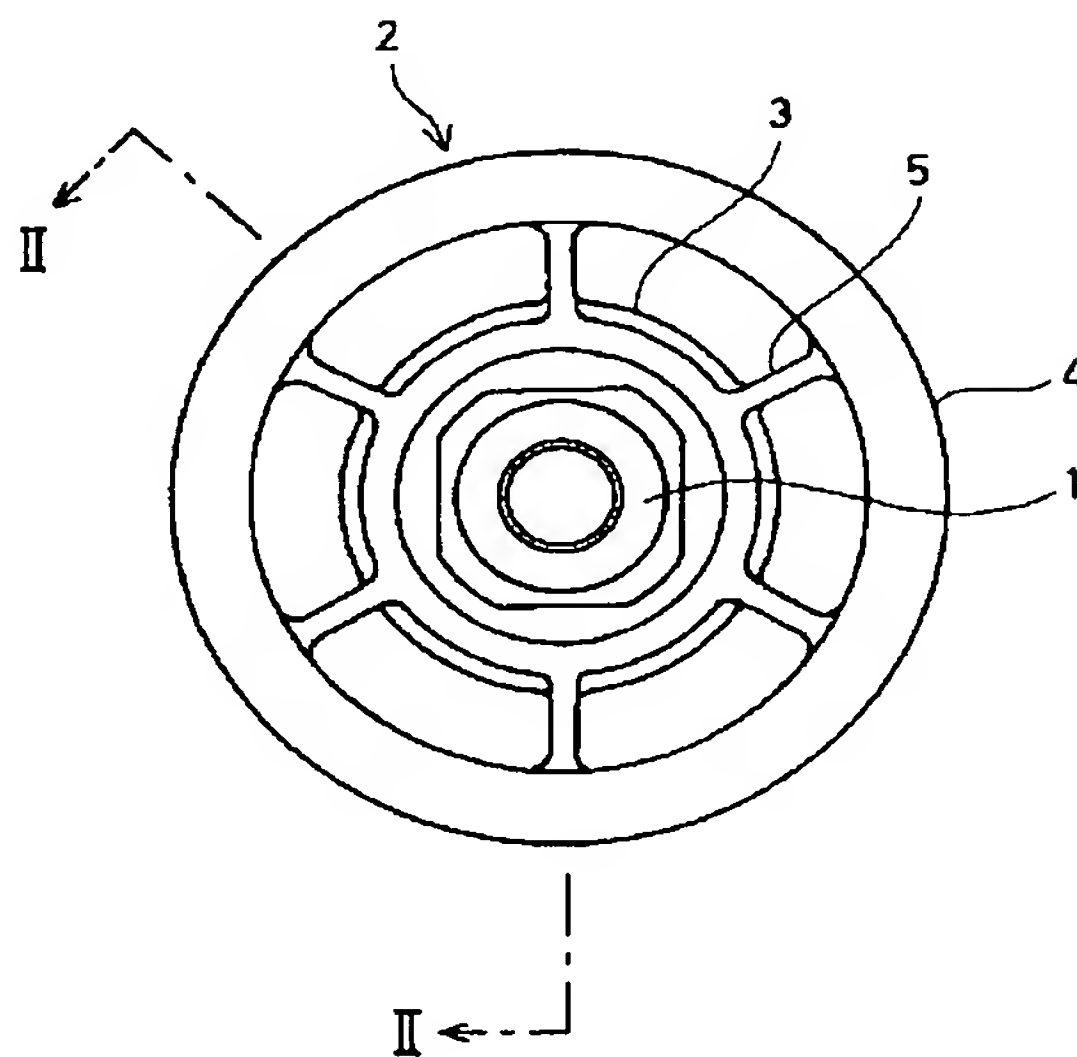
【図1】本発明の一実施の形態にかかる樹脂製プーリの構造を示す正面図である。

【図2】図1のII-II線断面図である。

【符号の説明】

1	ボス
2	プーリ本体
3	嵌合部
4	外筒部
5	リブ
6	溝

【図1】



【図2】

